

Uma Investigação Quasi-Experimental Sobre a Adoção e o Uso da Notação BPMN

MARCUS VINÍCIUS MEDEIROS ARAÚJO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

TIAGO DE SOUSA RIBEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

KASSIA ROBERTA RODRIGUES DE SOUZA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

JAIRO SIMIÃO DORNELAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

UMA INVESTIGAÇÃO QUASI-EXPERIMENTAL SOBRE A ADOÇÃO E O USO DA NOTAÇÃO BPMN

INTRODUÇÃO

Os modelos de processos têm sido amplamente utilizados como ferramenta para proporcionar às organizações, a capacidade de concentrar-se nas atividades essenciais do modelo de negócio e de promover melhorias visando incrementos na competitividade (CHRISTIE; MA; KNIGHT, 2014).

A gestão por processos apresenta-se como disciplina capaz de dar respostas às organizações que buscam se adaptarem e inovarem nos mercados em que competem, possibilitando mudanças profundas nas estruturas organizacionais e na maneira pela qual os processos são concebidos, monitorados, modificados e difundidos, associando tais esforços aos objetivos e à estratégia empresarial (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

A fim de satisfazer esta diretriz, nas últimas décadas, a *business process model and notation* (BPMN) consolidou-se como padrão de referência para diversos *stakeholders* organizacionais envolvidos na compreensão de como os processos organizacionais estão estabelecidos e podem ser melhorados, objetivando entregarem os resultados almejados (WANG et al., 2018).

Contudo, apesar de ser uma notação menos complexa do que outras que cumprem função similar (MUEHLEN; RECKER; INDULSKA, 2007), o emprego da BPMN, necessariamente, não torna a atividade imune a erros de concepção em seu desenho (ROZMAN; POLANCIC; HORVAT, 2008), nem transforma o entendimento dos modelos de processo em uma tarefa fácil (MENDLING; STREMBECK; RECKER, 2012).

Sendo uma tecnologia, no sentido mais amplo dado à palavra (ORLIKOWSKI, 1992), a BPMN está sujeita à avaliação de seus usuários quanto à sua adoção e emprego nas atividades de interesse da organização.

PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Tendo esta linha de interesse, a presente pesquisa debruçou-se sobre o problema da adoção e uso da BPMN com usuários neófitos inseridos em um contexto organizacional. Especificamente, a investigação teve como objetivo averiguar se a adoção e uso da BPMN sofrem algum efeito a partir da introdução de uma versão simplificada da notação.

Visando alcançar o objetivo proposto, utilizou-se o recurso metodológico de um *quasi*-experimento envolvendo 41 empregados da área de suprimento de uma empresa do setor elétrico brasileiro. Foi aplicada a tarefa de construção de um modelo de processo em duas fases com a adoção de elementos simplificados da BPMN dentre grupos experimentais. Além disso, um grupo controle foi formado e não fez uso de tais elementos na execução da tarefa em ambas as fases.

As seções seguintes exploram os elementos conceituais relevantes para a pesquisa, descrevem as nuances metodológicas experienciadas, declaram e discutem os resultados obtidos e apresentam as conclusões aferidas. De início se chama à tona a fundamentação teórica do trabalho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Gestão de processos

A necessidade de alavancar a vantagem competitiva e o acirramento da competição em caráter global motivaram a adoção de soluções que estruturassem e organizassem as empresas

de maneira a atender às expectativas de seus mercados, sendo uma dessas soluções a intensificação da gestão dos processos (WANG et al., 2018).

Um processo pode ser compreendido como um conjunto de atividades que, ao ser executado, utiliza recursos organizacionais e obedece a uma sequência lógica com o intuito de gerar uma entrega, geralmente um produto ou serviço, ao cliente do processo (SORDI, 2017).

De acordo com Lu e Sadiq (2007), os processos situam atividades em um determinado tempo e espaço, apresentando entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), detalhando as operações empresariais e situam os fluxos das atividades de maneira a torná-las mais eficientes. O quadro 1 apresenta a tipologia dos processos, detalhando suas principais características.

Quadro 1: Tipologia dos processos organizacionais.

Tipo de Processo	Características
Finalístico ou Negócio	Afetam diretamente o cliente e sua falha é percebida na ponta da cadeia de valor
Apoio ou Suporte	Auxiliam nas entregas dos processos finalísticos e afetam o cliente indiretamente
Gestão	Coordenam e determinam a maneira como os demais processos são realizados
Chave	Produzem efeitos diretos no cumprimento dos objetivos organizacionais

Fonte: Baseado em Paim *et al.* (2009).

Conforme advoga Carpinetti (2016), a gestão de processos facilita a identificação dos processos estratégicos para os modelos de negócio das organizações, auxilia na potencialização de vantagens competitivas e proporciona aos gestores os meios para desenvolver melhorias nos serviços e produtos entregues, além de promover a economia dos recursos disponíveis na organização.

Na gestão de processos é necessário que se tenha uma visão ampla do que está sendo produzido, evitando centrar-se em um único aspecto organizacional, avaliando a sinergia entre as atividades, buscando o melhor resultado (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

Segundo Dumas *et al.* (2016), esse foi o fator que desencadeou o interesse por uma gestão baseada em processos de negócio. Nesta linha, tal gestão, mais aceita na acepção inglesa de *business process management* (BPM), é uma abordagem de gestão que possui como elemento central a busca da melhoria das atividades dos processos de negócio da organização e tem ciclo de vida disposto no quadro 2.

Quadro 2: Ciclo de vida da gestão de processos de negócio.

Fase	Breve Descrição
Identificação	Delimitação e crítica do processo quanto aos seus problemas e oportunidades de melhoria
Descoberta	Momento em que o processo é documentado e modelado de acordo com sua execução atual
Análise	Execução de avaliações do processo em função de seu desempenho
Redesenho	Ajuste do processo de acordo com as melhorias pensadas para seus problemas e deficiências
Implementação	Transferência e disseminação do modelo elaborado para o processo dentre os <i>stakeholders</i>
Monitoramento	Coleta dos dados oriundos da execução do processo para subsidiar sua avaliação

Fonte: Baseado em Dumas *et al.* (2016).

Sendo assim, a BPM busca potencializar os resultados organizacionais a partir da definição de um método de promoção da melhoria nos processos de negócio (LEHNERT; LINHART; ROEGLINGER, 2017).

Inclusa no âmago da BPM, a modelagem de processos congrega fases do ciclo descrito acima e consiste em um importante elemento da gestão de processos, vez que permite a identificação e implementação das melhorias, provém informações para a tomada de decisão e garante a coordenação adequada das atividades centrais da empresa (SORDI, 2017).

Modelagem de processos

Conforme mencionam Ören e Yilmaz (2013), a modelagem consiste em uma abstração que permite tornar mais simples uma percepção da realidade, a qual, por meio de modelos, busca estabelecer uma representação comum de um conjunto de tarefas. Os modelos suportam a análise, o desenho e o entendimento dos aspectos de um determinado objeto, conceito ou atividade (TOLK, 2015).

De maneira similar, a modelagem de processos é realizada por representações gráficas de procedimentos organizacionais, objetivando transformar a complexa realidade do trabalho realizado por uma empresa em um modelo de fácil assimilação (RODRIGUES et al., 2015). Segundo Christie, Ma e Knight (2014), os modelos de processos de negócios são criados visando compreender os mecanismos-chave da organização; orientar a criação de sistemas de informação; implementar melhorias; e experimentar novos modelos de negócio.

Uma vez que há uma multiplicidade de usos para a modelagem de processos, ocorre a necessidade de representar tais modelos de maneira compreensível para os *stakeholders* envolvidos com as atividades retratadas (KUMMER; RECKER; MENDLING, 2016). Conforme aponta Moody (2009), existem diferentes linguagens e notações empregadas na representação de processos, as quais, atesta Sordi (2017), buscam destacar funções nos processos modelados que possam adicionar valor ao negócio.

No entanto, dada a vasta quantidade de notações existentes, tornou-se evidente a dificuldade em padronizar o entendimento a respeito dos modelos de processos (KO; LEE; LEE, 2009; MOODY, 2009). Buscando solucionar tal problema, surge notação padrão intitulada *business process model and notation* (BPMN) (OBJECT..., 2011).

O principal mérito da BPMN é prover uma notação compreensível por todos os envolvidos com o processo, além de possuir uma gama de elementos superior às notações que a antecederam (MUEHLEN; RECKER; INDULSKA, 2007). Contudo, há ampla evidência de dificuldades no entendimento dos modelos de processo (FIGL; LAUE, 2011; MENDLING; STREMBECK; RECKER, 2012) e a ocorrência de erros comuns no emprego da notação (ROZMAN; POLANCIC; HORVAT, 2008; MENDLING; REIJERS; RECKER, 2010).

A modelagem de processos com a BPMN é, usualmente, suportada por ferramentas computacionais denominadas *business process management system* (BPMS), as quais possuem características desejáveis, tais como: facilidade de desenho do processo, padrões de simbologia, facilidade de correções de fluxo, integração com banco de dados e outros sistemas e a possibilidade de agregar informações às atividades (MOODY, 2009).

Todavia, em geral, os usuários de BPMS utilizam um número reduzido de elementos da notação, conforme atestaram Muehlen e Recker (2008) e Kunze *et al.* (2011). No entanto, o processo de aprendizagem voltado para o uso de BPMS e, conseqüentemente, da BPMN acha-se bem descrito e bem analisado por Melo, Albuquerque e Silveira (2013).

Segundo a literatura especializada (LU; SADIQ, 2007; KO; LEE; LEE, 2009; KUMMER; RECKER; MENDLING, 2016), os principais elementos da BPMN podem ser agrupados em cinco categorias definidas como:

- Divisões – apresentam-se por meio de piscinas (*pools*) e raias (*lanes*) e constituem-se no espaço delimitado onde os demais elementos do modelo de processo serão dispostos. Auxiliam a agrupar e a organizar tais recursos no encadeamento lógico do processo, definindo-o graficamente, inclusive em nível de responsabilidades;
- Objetos de fluxo – compostos pelas subcategorias eventos, atividades e *gateways*; representam as circunstâncias, tarefas e condicionantes presentes no processo, no que concerne ao seu andamento, à caracterização das tarefas e às atribuições dos atores e aos controles de fluxo;

- Elementos de conexão - estabelecem as ligações entre os objetos de fluxo, dados e artefatos da BPMN;
- Dados - representam tanto os itens físicos como as informações relativas à execução dos processos, incluindo armazenamento e anotações;
- Artefatos – elementos de execução complementar ao fluxo do processo, usados para fornecer informações adicionais aos processos.

Tendo sido apresentados os principais conceitos e elementos associados à modelagem de processos, a próxima seção do artigo dedica-se a abordar a aceitação da tecnologia pelo ângulo teórico, essencial ao experimento realizado e fundamento para a ideia a discutir.

Teoria unificada da aceitação e uso da tecnologia

Os estudos sobre a aceitação e o uso da tecnologia congregam pesquisas que buscam explorar os impactos promovidos pela introdução de uma tecnologia em um dado contexto, o comportamento apresentado pelos indivíduos em face à inovação tecnológica e o que provoca a descontinuação do uso de uma tecnologia. Trata-se de um campo de estudo consolidado, cuja produção científica se intensificou na década de 1990 (SILVA; DIAS, 2007) e continua a fomentar o debate em áreas como administração, psicologia e sistemas de informação (HUANG; KAO, 2015).

Uma das primeiras contribuições na investigação da adoção tecnológica derivou do Modelo de Aceitação da Tecnologia, tradução para *Technology Acceptance Model* (TAM), proposto por Davis, Bagozzi e Warshaw (1989). Sua fundamentação remota ao estudo de Fishbein e Ajzen (1975) que discutiram a ação consciente desprendida de maneira intencional pelos indivíduos, através da Teoria da Ação Racional ou *Theory of Reasoned Action* (TRA). Para esta teoria, o comportamento humano é derivado de uma intenção que, por sua vez, é condicionada por uma função formada pela atitude do indivíduo relativa ao comportamento e pela norma subjetiva a avaliar o comportamento intencionado (VENKATESH et al., 2003).

Inspirando-se na TRA, Davis, Bagozzi e Warshaw (1989) compuseram o TAM com o intuito de prever a aceitação e o uso de uma determinada tecnologia e oferecer um instrumento capaz de potencializar a implementação de tecnologias nas organizações. Segundo aqueles autores, o cerne do TAM é a relação causal da função estabelecida entre a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida sobre a intenção comportamental e, conseqüentemente, o comportamento de aceitação da tecnologia (DAVIS, 1989).

Na esteira do TAM, Venkatesh *et al.* (2003) propuseram uma importante contribuição com o objetivo de aprofundar o entendimento acerca da aceitação e uso da tecnologia no contexto organizacional, qual seja a Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia ou *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT).

A UTAUT é considerada uma construção explicativa robusta, uma vez que consolida *constructos* advindos da TRA e do TAM, além de outras seis perspectivas teóricas (SILVA; RODELLO, 2015), rotuladas como Teoria do Comportamento Planejado (*Theory of Planned Behavior* - TPB) (AJZEN, 1991); Modelo Combinado TAM-TPB (TAYLOR; TODD, 1995); Modelo Motivacional (*Motivational Model* - MM) (DAVIS et al., 1992); Modelo de Utilização do PC (*Model of PC Utilization* - MPCU) (TRIANDIS, 1980); Teoria da Difusão da Inovação (*Diffusion of Innovation* - IDT) (ROGERS, 2003); e Teoria Social Cognitiva (*Social Cognitive Theory* - SCT) (BANDURA, 1986).

A teoria em tela concentra-se sobre quatro *constructos* centrais: expectativas de desempenho e esforço, influência social e condições facilitadoras (VENKATESH et al., 2003). O quadro 3 permite visualizar a composição dos *constructos* da UTAUT a partir das contribuições constitutivas mencionadas anteriormente, conforme a literatura.

Quadro 3: Origens dos *constructos* da teoria unificada da aceitação e uso da tecnologia.

	TRA	TAM	TPB	TAM e TPB	MM	MPCU	IDT	SCT
Expectativa de Desempenho								
Expectativa de Esforço								
Influência Social								
Condições Facilitadoras								

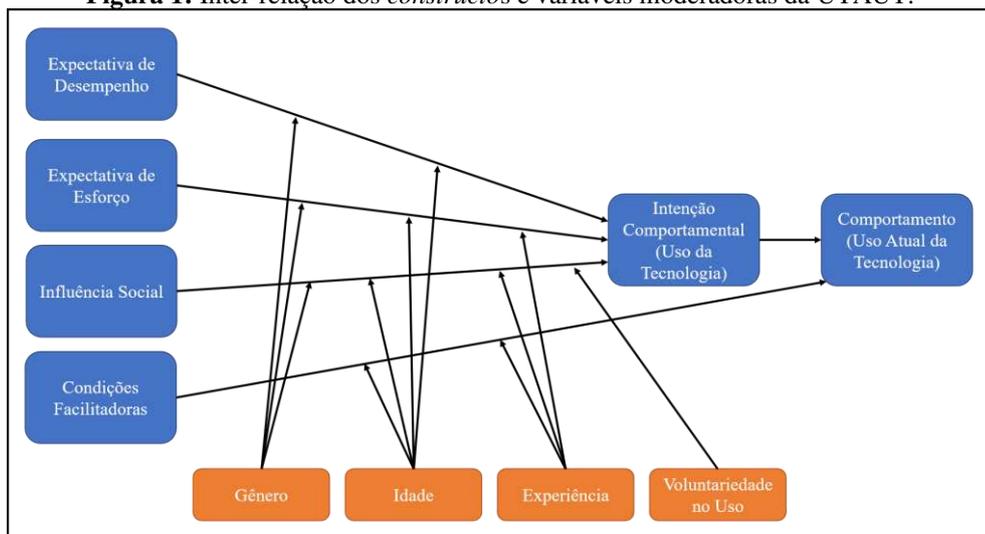
Fonte: Baseado em Venkatesh *et al.* (2003) e Venkatesh, Thong e Xu (2012).

Venkatesh *et al.* (2003) argumentam que a expectativa de desempenho refere-se ao grau em que um indivíduo acredita que o uso da tecnologia irá ajudá-lo a melhorar o seu desempenho no trabalho, ao passo que a expectativa de esforço consiste na percepção pessoal sobre a facilidade de uso da tecnologia e o esforço necessário para aprender a operá-la.

Já a influência social, discorrem aqueles autores, compreende o grau em que o sujeito associa sua intenção de uso da tecnologia às opiniões de outros indivíduos quanto à adoção daquela tecnologia, enquanto as condições facilitadoras ligam à percepção que este sujeito possui a respeito da infraestrutura organizacional existente e das condições técnicas para o suporte à sua adoção e uso.

Conforme ensinam Nganga e Leal (2017), a UTAUT ainda apresenta, além dos *constructos* descritos acima, um conjunto de quatro variáveis moderadoras postas na figura 1.

Figura 1: Inter-relação dos *constructos* e variáveis moderadoras da UTAUT.



Fonte: Adaptado de Venkatesh *et al.* (2003).

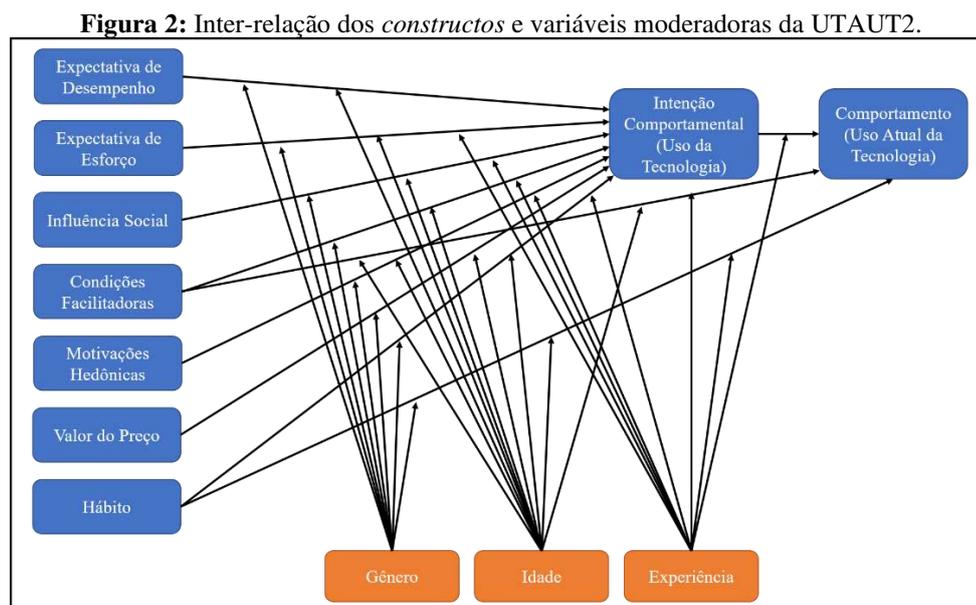
Mais tarde, Venkatesh, Thong e Xu (2012) realizam estudo propondo uma extensão da UTAUT, ao considerarem a aceitação e uso da tecnologia no contexto do consumidor, denominando a nova proposição de UTAUT2. Em sua nova configuração a teoria herda os mesmos *constructos* anteriores, havendo um acréscimo de outros três novos: motivação hedônica – associada à intenção comportamental; valor do preço - custo monetário em adquirir a tecnologia face os benefícios esperados; e hábito - uso intensivo e automático da tecnologia pelo sujeito a partir do aprendizado produzido por experiências prévias. As variáveis predictoras permanecem as mesmas da UTAUT, exceto pela voluntariedade no uso que foi suprimida.

Outra distinção importante entre a UTAUT e a UTAUT2 diz respeito ao *constructo* condições facilitadoras. Tal *constructo* estava originalmente relacionado na UTAUT, como predictor do comportamento de adoção e uso da tecnologia. Na extensão da teoria, Venkatesh, Thong e Xu (2012) mantiveram a configuração anterior, mas também relacionaram o

constructo como preditor da intenção comportamental. Argumentam os autores que condições facilitadoras permeiam a relação de consumo, o que tornaria o consumidor mais propenso a apresentar uma intenção comportamental de adoção e uso da tecnologia.

Venkatesh, Thong e Xu (2012) ainda mencionam que a UTAUT2, quando comparada a UTAUT, apresentou um poder de explicação maior da intenção comportamental e, de igual maneira, incrementou o poder de explicação do comportamento de adoção e uso da tecnologia.

A figura 2 dispõe sobre a relação de causalidade entre os *constructos* e variáveis moderadoras da UTAUT2.



Fonte: Adaptado de Venkatesh, Thong e Xu. (2012).

Arroladas as condições teóricas necessárias à investida em campo, mostram-se os procedimentos metodológicos adotados no estudo, o qual visa averiguar se a adoção e o uso a BPMN sofrem algum efeito a partir da introdução de uma versão simplificada da notação, mediante a feitura de um experimento.

METODOLOGIA

Para fins científicos é importante explicitar os procedimentos metodológicos adotados em uma pesquisa, exibindo as etapas e técnicas empregadas para alcançar os objetivos declarados (COOPER; SCHINDLER, 2016; MARCONI, LAKATOS, 2017).

Conforme apontam Sampieri, Collado e Lucio (2013), as pesquisas podem ser classificadas como experimentais e não experimentais no que diz respeito ao método escolhido, estando as primeiras inseridas dentre o conjunto de métodos que perpassam a abordagem quantitativa. Logo, como essa pesquisa teve como objetivo avaliar se a adoção e o uso da BPMN por indivíduos que nunca a utilizaram, pode ser favorecido pela simplificação da notação, implicando na manipulação intencional dos elementos disponíveis à modelagem, optou-se por realizar uma pesquisa experimental.

Para Campbell e Stanley (1996), o método experimental capta a causalidade entre as variáveis, a qual é desencadeada a partir das intervenções realizadas em função das consequências observadas, comparação antes e depois. Por sua vez, é importante descrever e esclarecer qual dentre os delineamentos experimentais é adequado às características e aderente ao escopo da pesquisa. Na visão de Cooper e Schindler (2016), as pesquisas

experimentais podem apresentar os seguintes delineamentos: pré-experimento; *quasi*-experimento e experimento verdadeiro.

Foi definida a opção pela variante *quasi*-experimento, já que este tipo de delineamento considera a manipulação de pelo menos uma variável independente, prima pela realização da intervenção no ambiente natural do fenômeno pesquisado e difere do experimento verdadeiro por permitir um grau de confiabilidade menor ao não se ater sobre a equivalência inicial dos grupos envolvidos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

Em adição, conforme aquilo que ensina Kerlinger (1980), estabeleceu-se um delineamento de variável independente única (*one-way design*), sendo esta variável a disponibilidade de elementos da BPMN.

Por sua vez, as variáveis dependentes representaram os *constructos* da UTAUT2, conforme apresentadas por Venkatesh, Thong e Xu (2012). Além disso, foram incluídas as variáveis moderadoras sugeridas por aqueles autores, sexo (SEX), idade (IDE) e experiência, sendo essa última desdobrada em tempo de experiência no uso da BPMN (UDN), tempo de conhecimento da BPMN (CDN) e tempo de trabalho na empresa (TTE). O quadro 4 resume as variáveis dependentes empregadas na pesquisa e suas codificações:

Quadro 4: Variáveis dependentes da pesquisa.

<i>Constructo</i>	Variável Dependente	<i>Constructo</i>	Variável Dependente
Expectativa de Desempenho	ED1: Utilidade no uso da BPMN ED2: Uso natural da BPMN ED3: Agilidade com BPMN ED4: Produtividade com BPMN	Expectativa de Esforço	EE1: Facilidade em aprender BPMN EE2: Interação clara com a BPMN EE3: Facilidade em usar BPMN EE4: Facilidade em ser hábil BPMN
Influência Social	IS1: Pessoas importantes / BPMN IS2: Comportamento / BPMN IS3: Opiniões / BPMN	Condições Facilitadoras	CF1: Recursos para usar BPMN CF2: Conhecimento para usar BPMN CF3: Compatibilidade tecnológica CF4: Ajuda no uso da BPMN
Motivações Hedônicas	MH1: Diversão em usar BPMN MH2: Uso agradável da BPMN MH3: Interesse em usar BPMN	Valor do Preço	VP1: Custo razoável da BPMN VP2: Bom retorno pelo custo VP3: Bom retorno pelo custo atual
Hábito	HB1: Uso habitual da BPMN HB2: Vício em usar BPMN HB3: Dever em usar BPMN HB4: Uso natural da BPMN	Intenção Comportamental	IC1: Uso da BPMN no futuro IC2: Uso da BPMN na vida diária IC3: Uso frequente da BPMN

Fonte: Venkatesh, Thong e Xu (2012).

O *constructo* influência social foi adaptado em função do contexto organizacional, estando sua avaliação direcionada às pessoas que se relacionam com os participantes do *quasi*-experimento no ambiente de trabalho. Por sua vez, o *constructo* valor do preço foi adaptado para representar custos intangíveis associados ao uso da BPMN, uma vez que seu sentido literal, preconizado na UTAUT2, não era adequado ao contexto da pesquisa, já que os participantes não estavam adquirindo nenhuma tecnologia.

Para compor os grupos experimentais de participantes da pesquisa, foram selecionados 41 indivíduos frequentadores de um treinamento em modelagem de processos ministrado em uma empresa do setor elétrico brasileiro. Esses sujeitos eram empregados relevantes para a execução de determinados processos da área de suprimento da organização e estavam sendo capacitados para ocuparem a posição de líderes dos processos nos quais trabalhavam.

Todos os participantes inscritos no treinamento não detinham conhecimento prévio sobre gestão de processos, tampouco tinham feito uso da notação e de sistemas do tipo BPMS. O treinamento foi iniciado dois dias antes da data escolhida para a realização do

experimento e definiu-se a formação de 6 grupos não equivalentes entre si e por livre associação conforme aprendido em Campbell e Stanley (1996).

A partir da definição dos grupos, todos os participantes foram instruídos a realizarem uma caracterização preliminar do processo, bem como uma descrição narrativa de como o processo é executado. Para o acompanhamento da tarefa experimental optou-se pelo *quasi*-experimento com apenas pós-teste e grupo de controle. Conforme apontam Sampieri, Collado e Lucio (2013), este tipo de delineamento é indicado para as circunstâncias nas quais o pesquisador não pode controlar a maneira como os grupos experimentais se compõem.

A tentativa de associação causal, efeito do tratamento experimental da intervenção no processo, foi mensurada a partir das diferenças presentes nas observações obtidas entre os participantes dos grupos experimentais (grupos 1, 2, 3, 4, 6 e 7) e os participantes do grupo controle (grupo 5).

Os grupos foram orientados a criarem modelos dos processos escolhidos a partir da narrativa elaborada anteriormente e do conhecimento repassado sobre a BPMN no treinamento.

Em uma primeira etapa, cada grupo utilizou o Bizagi Modeler® para, durante uma hora, construir uma primeira versão do modelo do processo. Ao término do prazo, cada um dos participantes respondeu ao questionário experimental. Após um breve intervalo, os grupos voltaram a construir uma nova versão do modelo do processo escolhido, mas nessa segunda etapa apenas o grupo controle manteve o uso do BPMS.

Os grupos experimentais foram convidados a construírem no piso da sala de treinamento, os seus modelos de processos utilizando uma versão simplificada da notação, empregando alguns dos elementos descritos por Muehlen e Recker (2008) e Kunze *et al.* (2011). O quadro 6 permite a visualização dos elementos da BPMN simplificada utilizados no *quasi*-experimento.

Quadro 6: Elementos da BPMN simplificada empregados no experimento.

Elemento da BPMN	Simbolização	Materialização
Evento de Início		Esfera recortada em cartolina verde
Evento Intermediário		Esfera recortada em cartolina amarela
Evento de Fim		Esfera recortada em cartolina vermelha
Atividade		Retângulo recortado em cartolina azul
Gateway (Exclusivo)		Losango recortado em cartolina amarela
Gateway (Paralelo)		Losango recortado em cartolina amarela com o desenho de uma cruz
Piscina e Raia		Marcação realizada por fita adesiva da cor vermelha
Fluxo de Sequência		Marcação realizada por fita adesiva da cor amarela

Fonte: Adaptação feita pela autoria do experimento da simbologia básica do BPMN.

Após término do prazo de uma hora para a execução da segunda etapa, os participantes do *quasi*-experimento novamente responderam ao questionário empregado na

primeira etapa, o que permitiu criar uma grade comparativa entre os resultados dos grupos, que compõe a próxima seção deste relato.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A caracterização dos participantes da pesquisa revelou uma amostra heterogênea no que se refere à idade (IDE), sexo (SEX), tempo de conhecimento da BPMN (CDN) e o tempo de trabalho na empresa (TTE). Além disso, o tempo de experiência no uso da BPMN (UDN), apresentou nulidade em todos os casos coletados, corroborando as declarações prestadas pelos participantes no início do treinamento.

A seguir são descritos, na tabela 1, os resultados para média, mediana e desvio padrão de cada uma das variáveis moderadoras que sustentam o caráter heterogêneo da amostra.

Tabela 1: Médias, medianas e desvios padrões das variáveis moderadoras.

	SEX(M)	SEX(F)	IDE	UDN	CDN	TTE
n	20	21	41	41	41	41
Média	-	-	38,22	0	4,54	13,27
Mediana	-	-	37,00	0	4,00	11,00
Desvio Padrão	-	-	1,181	0	3,950	7,145

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Em uma análise preliminar dos dados coletados, foi observada a ocorrência de apenas uma variável paramétrica (IDE), por meio dos scores de *p value* dos testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov ($p = 0,121$) e Shapiro-Wilk ($p = 0,123$). Tal fato implica na necessidade deste estudo adotar técnicas não-paramétricas em suas análises estatísticas.

Assim, buscando atender ao objetivo do estudo, foi empregado o teste U de Mann-Whitney. Uma vez que se almeja comparar as distribuições das variáveis dependentes para o grupo controle e os demais grupos experimentais presentes ao treinamento, este teste não paramétrico proporciona o apontamento de diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) quando tais características ocorrem entre os participantes do estudo.

De acordo com Fávero *et al.* (2009), o teste U de Mann-Whitney pode ser empregado nas situações em que os grupos comparados possuem tamanhos distintos, constituindo-se em alternativa aos testes paramétricos de médias para duas amostras independentes.

Contudo, antes de discorrer a respeito dos resultados encontrados para as variáveis dependentes quanto às respostas do grupo controle e os grupos experimentais, se faz necessário declarar os resultados obtidos para estas mesmas variáveis em função dos grupos representados pelas variáveis moderadoras, considerando apenas os grupos experimentais.

Esta medida busca isolar a amostra da medição efetuada para o grupo controle, uma vez que seus participantes não observaram quaisquer mudanças na variável independente da pesquisa (introdução de uma versão simplificada da notação BPMN para auxiliar a execução da tarefa de representação dos modelos de processos no treinamento). Assim, são produzidas comparações sob uma sequência metodológica comum às duas fases do experimento.

Nestas condições, a tabela 2 apresenta apenas os resultados estatisticamente significativos (marcados em vermelho) para as avaliações dos grupos experimentais de cada uma das variáveis dependentes coletadas na primeira etapa do experimento, conforme as variáveis moderadoras dicotomizadas a partir da mediana de suas distribuições.

Essa dicotomização foi necessária para permitir a realização do teste U de Mann-Whitney. A variável IDE passou a ser composta pelos grupos mais novos e mais velhos. Já a variável CDN passou a ser composta pelos grupos menor tempo de conhecimento da BPMN e maior tempo de conhecimento da BPMN. Por fim, a variável TTE passou a ser composta

pelos grupos menor tempo de trabalho na empresa e maior tempo de trabalho na empresa. A variável SEX já era, *per si*, de natureza dicotômica.

Tabela 2: Teste U de Mann-Withney para as variáveis dependentes em função das variáveis moderadoras (1ª etapa do experimento).

Variáveis Dependentes	SEX		IDE		CDN		TTE	
	U	p	U	P	U	p	U	p
EE1	109,500	,220	139,000	,971	138,500	,845	78,500	,027
EE3	133,500	,711	123,600	,555	132,500	,685	80,500	,033
IS1	136,500	,789	103,000	,180	102,500	,138	77,500	,024
IS2	125,500	,506	103,000	,177	90,500	,054	76,000	,020
IS3	137,500	,816	129,000	,689	88,000	,044	84,000	,041
CF1	115,500	,288	68,000	,007	141,000	,911	99,000	,121
MH1	78,000	,015	135,500	,867	142,500	,956	90,500	,065
MH2	83,500	,026	133,500	,809	136,000	,769	97,500	,114
HB1	135,500	,748	111,500	,274	76,500	,011	82,500	,027
HB2	132,000	,605	101,000	,088	85,500	,012	101,000	,088
HB4	144,000	1,000	132,000	,763	71,000	,007	88,000	,050
IC3	89,000	,039	117,000	,381	123,500	,442	113,000	,304

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Nota-se que homens e mulheres avaliam de maneira distinta apenas as variáveis MH1, MH2 e IC3. Em seguida, apenas a variável dependente CF1 foi percebida de forma diferente pelos indivíduos mais novos e mais velhos da pesquisa. Os atores com menor ou maior tempo de conhecimento da BPMN revelaram distinções quanto as variáveis IS3, HB1, HB2 e HB4. Por último, os grupos de menor e maior tempo de trabalho na empresa demonstraram diferenças sobre as variáveis EE1, EE3, IS1, IS2, IS3, HB1 e HB4.

Já a tabela 3 mostra os resultados com significância estatística para as avaliações dos grupos experimentais das variáveis dependentes. Diferentemente da tabela 2, os dados provêm da coleta realizada na segunda etapa do experimento, mas estão igualmente agrupados a partir das variáveis moderadoras dicotomizadas pelas medianas de suas distribuições.

Tabela 3: Teste U de Mann-Withney variáveis dependentes versus variáveis moderadoras (2ª etapa do experimento).

Variáveis Dependentes	SEX		IDE		CDN		TTE	
	U	p	U	p	U	p	U	p
ED4	82,500	,019	120,000	,439	127,000	,505	95,500	,108
IS1	113,500	,278	115,500	,376	67,500	,006	112,500	,380
IS3	120,000	,382	126,000	,612	81,500	,025	134,000	,927
CF1	85,500	,025	123,500	,523	136,500	,760	124,500	,638
CF3	93,500	,073	88,000	,061	114,000	,279	59,000	,005
VP3	121,500	,409	85,000	,041	135,500	,742	113,000	,376
HB2	126,000	,516	81,000	,031	82,500	,026	99,500	,171
HB4	141,000	,907	121,500	,463	113,000	,218	69,000	,007

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A partir da manipulação da variável independente são percebidas dessemelhanças entre os resultados dispostos nas tabelas 2 e 3. Os homens e mulheres da amostra já não avaliam de maneira distinta as variáveis MH1, MH2 e IC3, emergindo distinções quanto as variáveis ED4 e CF1. Já os indivíduos mais novos e mais velhos passaram a distinguir suas percepções quanto as variáveis VP3 e HB2, sem repetir a divergência quanto à variável dependente CF1.

Os sujeitos com menor ou maior tempo de conhecimento da BPMN apresentaram mudanças de entendimento para as variáveis HB1 e HB4, tendo agora distribuições semelhantes, enquanto a configuração da distribuição da variável dependente IS1 revelou-se de forma diferente para os grupos. Contudo, as diferenças para as variáveis IS3 e HB2 foram mantidas entre a primeira e a segunda etapa do experimento.

Os grupos da variável moderadora tempo de trabalho na empresa foram aqueles que demonstraram maiores modificações em suas avaliações para as variáveis dependentes. As distinções em EE1, EE3, IS1, IS2, IS3 e HB1 mensuradas após a primeira etapa do experimento, foram suprimidas na coleta em seguida à segunda etapa. Contudo, surgiram disparidades para a variável dependente CF3 e se mantiveram para a variável dependente HB4.

Uma vez que tais resultados apontam uma redução do número de diferenças estatisticamente significativas para as variáveis dependentes (de 15 para 9) entre as medições ocorridas na primeira e na segunda etapa do experimento, toma-se tal fato como o primeiro indício corroborante da especulação inicial de que a adoção e o uso da BPMN sofre variações face à introdução de uma versão simplificada da notação. No entanto, uma evidência mais robusta para fundamentar tal especulação poderia ser obtida a partir da análise dos dados do *quasi*-experimento considerando a presença do grupo controle.

Na tabela 4 estão dispostos os dados provenientes do teste U de Mann-Whitney das variáveis dependentes mensuradas ao término da primeira etapa do experimento. Aqui são comparadas as respostas realizadas pelo grupo controle e os demais grupos experimentais participantes do treinamento em modelagem de processos, *locus* do experimento.

Tabela 4: Teste U de Mann-Whitney para as variáveis dependentes (1ª etapa do experimento).

Variáveis	U	p	Variáveis	U	p
ED1	83,000	,192	CF4	62,500	,041
ED2	108,500	,703	MH1	56,000	,016
ED3	110,500	,761	MH2	79,000	,134
ED4	104,500	,604	MH3	48,000	,012
EE1	105,000	,617	VP1	61,000	,037
EE2	113,000	,827	VP2	56,500	,026
EE3	91,000	,319	VP3	56,500	,026
EE4	105,500	,628	HB1	97,000	,406
IS1	95,500	,397	HB2	115,000	,862
IS2	89,500	,283	HB3	76,000	,119
IS3	92,000	,328	HB4	109,500	,722
CF1	94,500	,354	IC1	57,000	,020
CF2	114,500	,856	IC2	56,000	,021
CF3	76,000	,119	IC3	65,000	,043

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Os resultados demonstram diferenças estatisticamente significativas para 9 das 28 variáveis dependentes antes da ocorrência de qualquer diferença na influência da variável independente do estudo, a disponibilidade de elementos da notação BPMN aos participantes do experimento.

Destacam-se os apontamentos para todas as variáveis dos *constructos* valor do preço e intenção comportamental, bem como as variáveis CF4, MH1 e MH3. Sendo assim, os grupos experimentais e o grupo controle finalizaram a primeira etapa do experimento apresentando percepções distintas quanto às variáveis destacadas na tabela 4.

Por sua vez, a tabela 5 exhibe os dados obtidos, para o mesmo teste, sobre as variáveis dependentes mensuradas ao término da segunda etapa do experimento. Ou seja, novamente ocorre a comparação entre as respostas realizadas pelo grupo controle e os demais participantes do estudo, porém, desta vez, a variável independente é manipulada com a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN, auxiliando a tarefa de representação dos modelos de processos no treinamento.

Tabela 5: Teste U de Mann-Whitney para as variáveis dependentes (2ª etapa do experimento).

Variáveis	U	p	Variáveis	U	p
ED1	21,000	,000	CF4	47,000	,002
ED2	9,000	,000	MH1	79,500	,146
ED3	16,500	,000	MH2	15,500	,000
ED4	8,500	,000	MH3	21,000	,000
EE1	24,500	,001	VP1	35,000	,001
EE2	6,000	,000	VP2	35,000	,002
EE3	21,500	,000	VP3	36,000	,003
EE4	30,500	,001	HB1	28,000	,001
IS1	63,000	,047	HB2	44,000	,007
IS2	89,000	,284	HB3	10,500	,000
IS3	66,000	,060	HB4	8,500	,000
CF1	39,000	,003	IC1	5,500	,000
CF2	24,500	,000	IC2	7,000	,000
CF3	15,000	,000	IC3	6,500	,000

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

As diferenças estatisticamente significativas apontadas na primeira etapa para as variáveis dos *constructos* valor do preço e intenção comportamental mantiveram-se na segunda etapa. Contudo, ocorreu uma mudança nos apontamentos mensurados para as variáveis do *constructo* motivações hedônicas, onde a variável MH1 deixou de ser percebida de maneira distinta entre o grupo controle e os grupos experimentais, passando a variável MH2 a apresentar tal comportamento.

Ademais, os resultados também revelam o afloramento de outras diferenças estatisticamente significativas não presentes na análise realizada para os dados da primeira etapa do experimento. Estes novos elementos dizem respeito às variáveis dos *constructos* expectativa de desempenho, expectativa de esforço, condições facilitadoras e hábito, bem como à variável IS1 do construto influência social.

Tal fato permite inferir que a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN, realizada para os grupos experimentais, modificou a manifestação das variáveis

dependentes, apresentando percepções distintas daquelas presentes no grupo controle quanto à adoção e uso da notação.

De forma resumida, o teste U de Mann-Whitney sobre a segunda etapa do experimento demonstrou diferenças estatisticamente significativas em 25 das 28 variáveis dependentes, o que reforça a variação provocada pela manipulação da variável independente.

CONCLUSÃO

O presente estudo logrou êxito em atender ao objetivo delimitado. Os resultados discutidos na seção anterior, consignam que a introdução de uma versão simplificada da notação BPMN, promoveu diferenças estatisticamente significativas nas variáveis dependentes oriundas do modelo UTAUT2 e empregadas para mensurar a predisposição a adoção e uso da notação.

As modificações produzidas na notação com o intuito de facilitar o processo de aprendizagem da BPMN entre pessoas que nunca a utilizam, revelaram-se capazes de influenciar a intenção comportamental e o comportamento de adoção e uso previstos no modelo.

No entanto, as estatísticas utilizadas apenas apontaram a presença de tais diferenças significativas, não revelando quantitativamente a natureza dos impactos promovidos por estas na intenção comportamental e no comportamento de adoção e uso da BPMN.

Reconhecida essa limitação e a partir dos resultados do estudo corrente, é proposta uma série de hipóteses a serem testadas em estudos futuros, conforme descritas no quadro 7.

Quadro 7: Hipóteses propostas a partir dos resultados do estudo.

Codificação	Hipótese
H1	Existe diferença estatisticamente significativa para a adoção e uso da BPMN entre homens e mulheres
H2	Existe diferença estatisticamente significativa para a adoção e uso da BPMN entre profissionais com tempos de carreira distintos
H3	A expectativa de desempenho influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H4	A expectativa de esforço influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H5	A influência social relaciona-se positivamente com a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H6	As condições facilitadoras influenciam positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H7	A motivação hedônica influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H8	O preço influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada
H9	O hábito influencia positivamente a adoção e uso da BPMN a partir de sua versão simplificada

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Espera-se que a partir da apreciação das hipóteses apresentadas seja possível explicar de que maneira as variáveis do modelo UTAUT2 se comportam face à introdução de uma versão simplificada da notação BPMN em um contexto controlado de aprendizagem em modelagem de processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJZEN, I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Process*, v. 50, n. 1, p. 179-211, 1991.

- BANDURA, A. Social cognitive theory. In: VASTA, R. *Annals of child development, volume 6: six theories of child development*. Greenwich: JAI Press, 1989. cap. 1, p. 1-60.
- CAMPBELL, D. P.; STANLEY, J. C. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company Boston, 1996.
- CARPINETTI, L. C. R. *Gestão da qualidade: conceitos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CHRISTIE, I.; MA, J.; KNIGHT, B. Ontology mapping of business process modeling based on formal temporal logic. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, v. 5, n. 7, p. 95-104, 2014.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, S. *Métodos de pesquisa em administração*. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.
- DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, v. 35, n. 8, p. 982-1003, 1989.
- DAVIS, F. D.; RICHARD, P. B.; WARSHAW, P. R. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal Applied Social Psychology*, v. 22, n. 14, p. 1111-1132, 1992.
- DUMAS, M.; LA ROSA, M.; MENDLING, J.; REIJERS, H. A. Introduction to business process management. In: _____. *Fundamentals of business process management*. New York: Springer, 2013. cap. 1, p. 1-31.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FIGL, K.; LAUE, R. Cognitive complexity in business process modeling. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEM ENGINEERING, 22., 2011, London. *Proceedings...* London: 22nd CAiSE, 2011, p. 452-466.
- FISHBEIN, M.; AJZEN, I. *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading: Addison-Wesley, 1975.
- HUANG, C.; KAO, Y. UTAUT2 based predictions of factors influencing the technology acceptance of phablets by DNP. *Mathematical Problems in Engineering*, v. 1, n. 1, p. 1-23, 2015.
- KO, R. K. L.; LEE, S. G.; LEE, E. W. Business process management (BPM) standards: a survey. *Business Process Management*, v. 15, n. 5, p. 744-791, 2009.
- KUMMER, T. F.; RECKER, J.; MENDLING, J. Enhancing understandability of process models through cultural-dependent color adjustments. *Decision Support Systems*, v. 87, p. 1-12, 2016.
- KUNZE, M. LUEBBE, A.; WEIDLICH, M.; WESKE, M. Towards understanding process modeling: the case of the BPM academic initiative. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION, 2., 2011, Lucerne. *Proceedings...* Lucerne: 2nd BPMN, 2011, p. 44-58.

- LEHNERT, M.; LINHART, A.; ROEGLINGER, M. Exploring the intersection of business process improvement and BPM capability development. *Business Process Management Journal*, v. 23, n. 2, p. 275-292, 2017.
- LU, R.; SADIQ, S. A survey of comparative business process modeling approaches. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATION SYSTEMS, 10., 2007, Pozan. *Proceedings...* Pozan: 10th BIS, 2007. p. 82-94
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MELO, F. V. S.; ALBUQUERQUE, C. R. S.; SILVEIRA, D. S. Da necessidade de gerenciar à complexidade de modelar: descrevendo o processo de aprendizagem de administradores na utilização de um software de modelagem de processos. *Revista Brasileira de Administração Científica*, v. 4, n. 1, p. 201-214, 2013.
- MENDLING, J.; REIJERS, H. A.; RECKER, J. Activity labeling in process modeling: empirical insights and recommendations. *Information Systems*, v. 35, n. 4, p. 467-482, 2010.
- MENDLING, J.; STREMBECK, J. RECKER, J. Factors of process model comprehension findings from a series of experiments. *Decision Support Systems*, v. 53, n. 1, p. 195-206, 2012.
- MOODY, D.L., The "Physics" of Notations: Towards a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 2009. 35(5): p. 756-777.
- MUEHLEN, M. Z.; RECKER, J. How much language is enough? Theoretical and practical use of the business process modeling notation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED INFORMATION SYSTEM ENGINEERING, 19., 2008, Montpellier. *Proceedings...* Montpellier: 19th CAiSE, 2008, p. 465-479.
- MUEHLEN, M. Z.; RECKER, J.; INDULSKA, M. Sometimes less is more: are process modeling languages overly complex? In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON VOCABULARIES, ONTOLOGIES AND RULES FOR THE ENTERPRISE, 3., 2007, Annapolis. *Proceedings...* Annapolis: 3rd VORTE, 2007, p. ?-?.
- NGANGA, C. S.; LEAL, E. A. Proposta de uma escala multi-itens para avaliar os fatores determinantes da aceitação do uso de recursos tecnológicos pelos docentes de pós-graduação em contabilidade. *Revista Contabilidade e Controladoria*, v. 9, n. 3, p 143-160, 2017.
- OBJECT MANAGEMENT GROUP. Business process model and notation (BPMN) version 2.0. Needham: Object Management Group, 2011.
- ÖREN, T.; YILMAZ, L. Philosophical aspects of modeling and simulation. In: _____. *Ontology, epistemology, and teleology for modeling and simulation*. Berlin: Springer, 2013. cap. 8, p. 157-172.
- ORLIKOWSKI, W. J. The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*. v. 3, n. 3, p. 398-427, 1992.
- PAIM, R.; CARDOSO, V.; CAULLIRAUX, H.; CLEMENTE, R. *Gestão de processos: pensar, agir e aprender*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- RODRIGUES, R. A.; BARROS, M. O.; REVOREDO, K.; AZEVEDO, L. G.; LEOPOLD. H. An experiment on process model understandability using textual work instructions and BPMN models. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE ENGINEERING, 29., 2015, Belo Horizonte. *Proceedings...* Belo Horizonte: 29th BSSE, 2015. p. 41-50.

- ROGERS, E. M. *Diffusion of innovations*. 5. ed. New York: Free Press, 2003.
- ROZMAN, T.; POLANCIC, G.; HORVAT, R. V. Analysis of most common process modeling mistakes in BPMN process models. In: FISHER, L. *2008 BPM and workflow handbook: methods, concepts, case studies and standards in business process management and workflow*. Lighthouse Point: Future Strategies, 2008. cap. 13, p. 233-246.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. *Metodologia de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2013.
- SILVA, J. V. M.; RODELLO, I. A. Um estudo sobre a aceitação e uso da realidade aumentada em cenários de negócio sob a ótica da teoria unificada de aceitação e uso da tecnologia. In: WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA, 12., 2015, Presidente Prudente. Anais... São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 54-59.
- SILVA, P. M.; DIAS, G. A. Teorias sobre aceitação de tecnologia: por que os usuários aceitam ou rejeitam as tecnologias da informação? *Brazilian Journal of Information Science*, v. 1, n. 2, p. 69-91, 2007.
- SORDI, J. O. *Gestão de processo: uma abordagem da moderna administração*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- TAYLOR, S.; TOOD, P. A. Understanding information technolugu usage: a test of competing models. *Information Systems Research*, v. 6, n. 1, p. 144-176, 1995.
- TOLK, A. Learning something right from models that are wrong: epistemology of simulation. In: YILMAZ, L. *Concepts and methodologies for modeling and simulation*. New York: Springer, 2013. cap. 5, p. 87-106, 2015.
- TRIANDIS, H. Values, attitudes, and interpersonal behavior. *Nebraska Symposium on Motivation*, v. 27, n. 1, p. 195-259, 1980.
- VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 23, p. 425-478, 2003.
- VENKATESH, V.; THONG, J. Y. L.; XU, X. Consumer Acceptance and Use of Information Technology: extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, v. 36, n. 1, p. 157-178, 2012
- WANG, X.; ZHANG, X.; LI, T.; LIU, J.; CHEN, Q. Correctness of aspect-oriented business process modeling. *Business Process Management Journal*, v. 24, n.2, p. 537-566, 2018.